

Japanese Patent Office
Utility Model Laying-Open Gazette

5 Utility Model Laying-Open No. 5-1598
Date of Laying-Open: January 14, 1993
International Class(es): B60Q 3/02
 H01L 83/00

10

Title of the Invention Automotive Dome Light

Utility Model Appln. No. 3-58310
15 Filing Date: June 28, 1991
Inventor(s): Katsuhide Manabe,
 Michinari Sasa

Applicant(s): Toyoda Gosei Co., Ltd.

20

(transliterated, therefore the
spelling might be incorrect)

25 [0007]

[Embodiments]

The present invention is now described with reference
to specific embodiments.

Fig. 1 is a longitudinal sectional view showing the
30 structure of an automotive dome light according to the

present invention.

An automotive dome light 100 is arranged substantially on the center of an automobile body, for example, and a light source thereof, formed by adjacently assembling units of three light-emitting diodes 40a, 40b and 40c emitting light components of red, green and blue, i.e., the three primary colors of light respectively with each other, is arranged on a base 35. The aforementioned base 35 is made of ABS resin, polypropylene resin or the like.

A resin cover 31 formed by a transparent resin member is made of colorless or colored transparent acrylic resin or polycarbonate resin, and mounted on the peripheral portion of the base 35 to cover portions from light-emitting surfaces to side surfaces of the light-emitting diodes 40a, 40b and 40c. The light-emitting diodes 40a, 40b and 40c are so arranged that the optical axes thereof substantially intersect with each other on the surface of the resin cover 31.

Further, the resin material of the aforementioned resin cover 31 contains a white dispersant 32 of titanium dioxide, for example, for dispersing white light formed by the light-emitting diodes 40a, 40b and 40c. A switch 36 is arranged on the peripheral portion of the resin cover 31, for turning on/off a power supply circuit (not shown) for

the light-emitting diodes 40a, 40b and 40c.

[0008]

Fig. 2 is a longitudinal sectional view showing the layered structure of a light-emitting diode 10 employing a gallium nitride-based compound semiconductor emitting light of blue, one of the three primary colors of light, suitable for constituting the automotive dome light 100 according to the present invention.

The light-emitting diode 10 has a sapphire substrate 1, and a buffer layer 2 of AlN of 500 Å is formed on this sapphire substrate 1. A high carrier concentration n^+ layer 3 of GaN having a thickness of 2.2 μm and a low carrier concentration n layer 4 of GaN having a thickness of 1.5 μm are successively formed under the buffer layer 2, and an i layer 5 of GaN having a thickness of 0.1 μm is further formed under the low carrier concentration n layer 4. Electrodes 7 and 8 made of aluminum are connected to the i layer 5 and the high carrier concentration n^+ layer 3 respectively.

[0012]

Fig. 6 is a longitudinal sectional view showing the structure of another embodiment of the automotive dome light according to the present invention. Elements similar in structure to those of the aforementioned embodiment are

denoted by the same reference numerals, to omit redundant description.

5 A concave lens 33 is arranged in a resin cover 31 of this automotive dome light 200 on a surface where the respective optical axes of light-emitting diodes 40a, 40b and 40c substantially intersect with each other.

10 In this automotive dome light 200, light components emitted from the light-emitting diodes 40a, 40b and 40c form white light on the surface of the concave lens 33, which in turn spreads the light flux thereof.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-1598

(48)公開日 平成5年(1993)1月14日

(51)Int.Cl.¹

B 6 0 Q 3/02

H 0 1 L 83/00

識別記号

庁内整理番号

C 9032-3K

N 8934-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 8 頁)

(21)出願番号 実願平3-58310

(22)出願日 平成3年(1991)6月28日

(71)出願人 000241463

豊田合成株式会社

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地

(72)考案者 真部 勝英

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内

(72)考案者 佐々 道成

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内

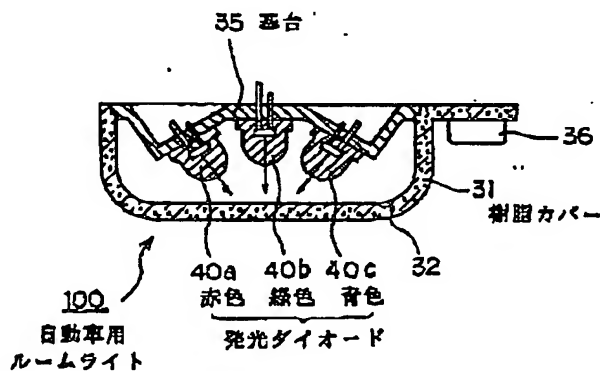
(74)代理人 弁理士 藤谷 修

(54)【考案の名称】 自動車用ルームライト

(57)【要約】

【目的】 長寿命で明るく消費電力が少なくて済み、尚且つ外形形状を薄くできる自動車用ルームライトを提供すること。

【構成】 自動車用ルームライト100における光源は光の三原色である赤色・緑色・青色をそれぞれ発光する3つの発光ダイオード40a, 40b, 40cを単位として隣接させ組み合わせて構成される。そして、樹脂カバー31は上記光源の発光面側を覆うように設けられる。これにより、自動車用ルームライト100は発光ダイオードにて白色光が得られる。即ち、光源を発光ダイオードにて構成できることにより、従来のタングステンバルブに比べて長寿命で消費電力が少なくて明るい自動車用ルームライト100が形成できる。又、上述の構成により、自動車用ルームライト100の外形形状は薄くできるのでデザイン上の自由度が拡大することになる。



【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 自動車の室内に取り付けられ、車室内を照明するようにしたルームライトにおいて、光の三原色である赤色・緑色・青色をそれぞれ発光する2つの半導体発光素子を単位として隣接させ組み合わせた光源と、前記光源の発光面側を覆うように設けられた透明樹脂部材とから成ることを特徴とする自動車用ルームライト。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案の具体的な一実施例に係る自動車用ルームライトの構成を示した縦断面図である。

【図2】 同実施例に係る自動車用ルームライトに使用されている青色発光の発光ダイオードを示した構成図である。

【図3】 同実施例に係る自動車用ルームライトに使用されている青色発光の発光ダイオードの製造工程を示した縦断面図である。

【図4】 同実施例に係る自動車用ルームライトに使用されている青色発光の発光ダイオードの製造工程を示した図3に続く縦断面図である。

【図5】 同実施例に係る自動車用ルームライトに使用されている発光ダイオードとリードフレームとの接合状態を示した部分縦断面図である。

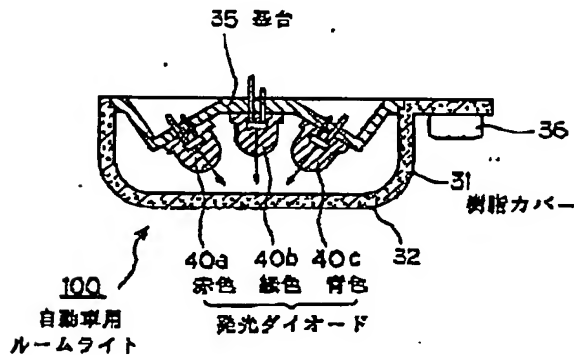
【図6】 本考案に係る自動車用ルームライトの第2の実施例の構成を示した縦断面図である。

【図7】 本考案に係る自動車用ルームライトの第3の実施例の構成を示した縦断面図である。

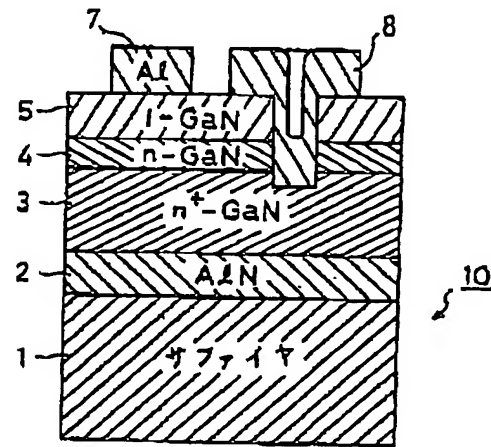
【符号の説明】

- 1-サファイヤ基板 2-バッファ層 3-高キャリア濃度 n^+ 層
4-低キャリア濃度 n 層 5-i層 7, 8-電極
10-発光ダイオード(チップ状) 20-リードフレーム
31-樹脂カバー(透明樹脂部材) 32-白色分散材 35-基台
36-スイッチ 40a-発光ダイオード(赤色)
40b-発光ダイオード(緑色) 40c-発光ダイオード(青色)
100-自動車用ルームライト

【図1】



【図2】

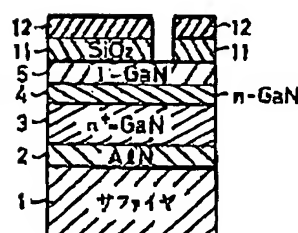
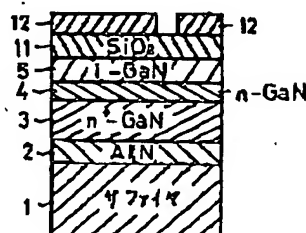
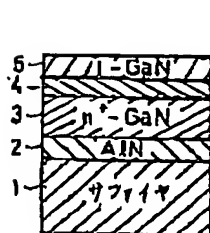


【図3】

(a)

(b)

(c)

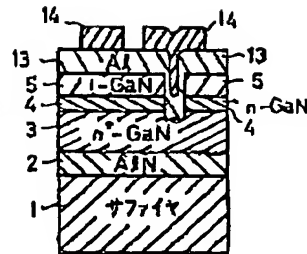
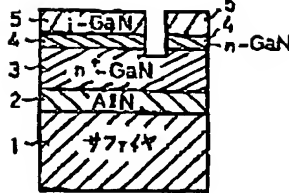
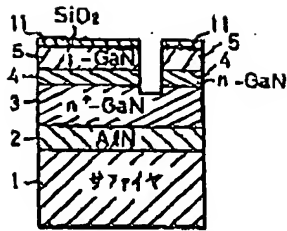


【図4】

(d)

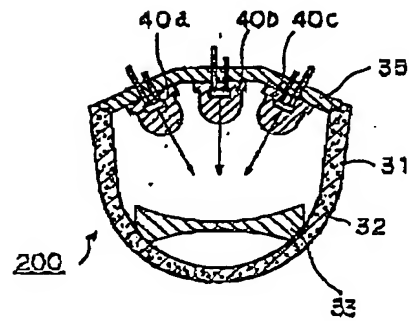
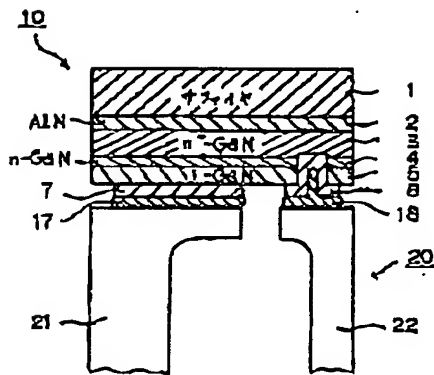
(e)

(f)

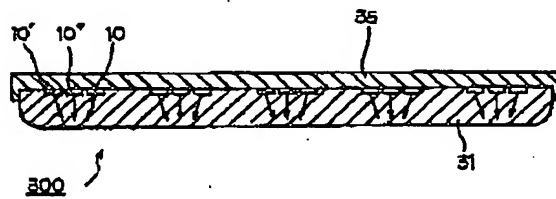


【図5】

【図6】



【図7】



【 考案の詳細な説明】**【 0001 】****【 産業上の利用分野】**

本考案は、自動車の室内を照明するためのルームライトに関する。

【 0002 】**【 従来技術】**

従来、自動車用ルームライトは、通常、車室内の中央に取り付けられている。そして、ルームライトは車室内全体を均一に照明するような配光特性が望ましい。又、上記ルームライトは薄くて出っ張りを少なくするために外形形状が小さい5～10Wのタングステンバルブが使用されている。しかし、最近では車室内装備の高級化で蛍光灯を使用するものが多くなってきた。又、広い車室内を有する自動車では必要な照度を得るために8～30Wのものが使用される。

【 0003 】**【 考案が解決しようとする課題】**

上記ルームライトに使用されるタングステンバルブは寿命が短く切れ易いという問題があった。又、タングステンバルブは明るさに対する消費電力が大きいいため数時間点灯したままにして放置するとバッテリー電源が上がってしまうという問題があった。更に、タングステンバルブは外形形状が大きいので薄いルームライトを構成することが難しく、デザイン上の自由度も小さいという問題があった。

【 0004 】

本考案は、上記の課題を解決するために成されたものであり、その目的とするところは、長寿命で明るく消費電力が少なくて済み、尚且つ、その外形形状を薄くできる自動車用ルームライトを提供することである。

【 0005 】**【 課題を解決するための手段】**

上記課題を解決するための考案の構成は、自動車の室内に取り付けられ、車室内を照明するようにしたルームライトにおいて、光の三原色である赤色・緑色・青色をそれぞれ発光する3つの半導体発光素子を単位として隣接させ組み合わせた光源と、該光源の発光面側を覆うように設けられた透明樹脂部材とから成るこ

とを特徴とする。

【0006】

【作用及び効果】

本考案の自動車用ルームライトにおける光源は光の三原色である赤色・緑色・青色をそれぞれ発光する3つの半導体発光素子である発光ダイオードを単位として隣接させ組み合わせて構成される。そして、透明樹脂部材は上記光源の発光面側を覆うように設けられる。

これにより、本考案の自動車用ルームライトは発光ダイオードにて白色光が得られる。即ち、光源を発光ダイオードにて構成できることにより、従来のタングステンバルブに比べて長寿命で消費電力が同じ明るさを得るのに約1/10～1/20と低減され、バッテリー電源の上がりを減少できる自動車用ルームライトが形成できる。又、発光ダイオードから成る光源とその発光面側を覆う透明樹脂部材との構成により、本考案の自動車用ルームライトの外形形状は薄くできるのでデザイン上の自由度が拡大することになる。

【0007】

【実施例】

以下、本考案を具体的な実施例に基づいて説明する。

図1は本考案に係る自動車用ルームライトの構成を示した縦断面図である。

自動車用ルームライト100は、例えば、車室内のほぼ中央上に配設され、その光源は、光の三原色である赤色・緑色・青色をそれぞれ発光する3つの発光ダイオード40a, 40b, 40cを単位として隣接させ組み合わせて基台35に配設されている。上記基台35はABS樹脂やポリプロピレン樹脂等にて形成されている。

又、透明樹脂部材である樹脂カバー31は無色透明又は着色透明のアクリル樹脂やポリカーボネイト樹脂にて形成され、発光ダイオード40a, 40b, 40cの発光面側から側面側までを覆って基台35の周辺部に取り付けられている。そして、発光ダイオード40a, 40b, 40cの各光軸が樹脂カバー31面でほぼ交差するように配設される。

更に、上記樹脂カバー31の樹脂材料内には、例えば、二酸化チタンなどの白

色分散材32が含有されており、内部からの発光ダイオード40a, 40b, 40cによる白色発光が分散される。又、樹脂カバー31の周辺部にはスイッチ36が配設され、スイッチ36により発光ダイオード40a, 40b, 40cへの図示しない電源供給回路がオン・オフされる。

【0008】

図2は本考案に係る自動車用ルームライト100を構成するのに適した光の三原色の一つである青色発光の窒化ガリウム系化合物半導体を用いた発光ダイオード10の層構造を示した縦断面図である。

発光ダイオード10は、サファイヤ基板1を有しており、そのサファイヤ基板1に500ÅのAlNのパッファ層2が形成されている。そのパッファ層2の下には、順に、膜厚2.2μmのGa_{0.9}N_{0.1}から成る高キャリア濃度n⁺層3と膜厚1.5μmのGa_{0.9}N_{0.1}から成る低キャリア濃度n層4が形成されており、更に、低キャリア濃度n層4の下に膜厚0.1μmのGa_{0.9}N_{0.1}から成るi層5が形成されている。そして、i層5に接続するアルミニウムで形成された電極7と高キャリア濃度n⁺層3に接続するアルミニウムで形成された電極8とが形成されている。

【0009】

次に、この構造の発光ダイオード10の製造工程について、図3及び図4を参照して説明する。

上記発光ダイオード10は、有機金属化合物気相成長法(以下、MOVPEと記す)による気相成長により製造された。

用いられたガスは、NH₃とキャリアガスH₂とトリメチルガリウム(Ga(CH₃)₃)(以下、TMGと記す)とトリメチルアルミニウム(Al(CH₃)₃)(以下、TMAと記す)とシラン(SiH₄)とジエチル亜鉛(以下、DEZと記す)である。

先ず、有機洗浄及び熱処理により洗浄したa面を主面とする単結晶のサファイヤ基板1をMOVPE装置の反応室に載置されたサセプタに装着する。

次に、常圧でH₂を流速2 l/分で反応室に流しながら温度1100℃でサファイヤ基板1を気相エッチングした。

次に、温度を400℃まで低下させて、H₂を20 l/分、NH₃を10 l/分、T

MAを 1.8×10^{-5} モル/分で供給して500Åの厚さのAlNから成るバッファ層2を形成した。

次に、サファイヤ基板1の温度を1150℃に保持し、H₂を20 l/分、NH₃を10 l/分、TMGを 1.7×10^{-4} モル/分、H₂で0.86ppmまで希釈したシラン(SiH₄)を200ml/分の割合で30分間供給し、膜厚2.2μm、キャリア濃度 $1.5 \times 10^{18}/\text{cm}^3$ のGaNから成る高キャリア濃度n⁺層3を形成した。

続いて、サファイヤ基板1の温度を1150℃に保持し、H₂を20 l/分、NH₃を10 l/分、TMGを 1.7×10^{-4} モル/分の割合で20分間供給し、膜厚1.5μm、キャリア濃度 $1 \times 10^{16}/\text{cm}^3$ のGaNから成る低キャリア濃度n層4を形成した。

次に、サファイヤ基板1を900℃にして、H₂を20 l/分、NH₃を10 l/分、TMGを 1.7×10^{-4} モル/分、DEZを 1.5×10^{-4} モル/分の割合で1分間供給して、膜厚0.1μmのGaNから成るi層5を形成した。

このようにして、図3(a)に示すような多層構造が得られた。

次に、図3(b)に示すように、i層5の上に、スパッタリングによりSiO₂層11を2000Åの厚さに形成した。次に、そのSiO₂層11上にフォトリソグレイス12を塗布して、フォトリソグラフィにより、そのフォトリソグレイス12を高キャリア濃度n⁺層3に対する電極形成部位のフォトリソグレイスを除去したパターンに形成した。

次に、図3(c)に示すように、フォトリソグレイス12によって覆われていないSiO₂層11をフッ酸系エッチング液で除去した。

【0010】

次に、図4(d)に示すように、フォトリソグレイス12及びSiO₂層11によって覆われていない部位のi層5とその下の低キャリア濃度n層4と高キャリア濃度n⁺層3の上面一部を、真空度0.04Torr、高周波電力0.44W/cm²、BCl₃ガスを10ml/分の割合で供給しドライエッチングした後、Arでドライエッチングした。

次に、図4(e)に示すように、i層5上に残っているSiO₂層11をフッ酸で除去した。

次に、図4 (f) に示すように、試料の上全面に、蒸着によりAl層13を3000Åの厚さに形成した。そして、そのAl層13の上にフォトレジスト14を塗布して、フォトリソグラフィにより、そのフォトレジスト14が高キャリア濃度n⁺層3及びi層5に対する電極部が残るように、所定形状にパターン形成した。

次に、フォトレジスト14をマスクとして下層のAl層13の露出部を硝酸系エッチング液でエッチングし、フォトレジスト14をアセトンで除去し、高キャリア濃度n⁺層3の電極8、i層5の電極7を形成した。

このようにして、図2に示すMIS (Metal Insulator Semiconductor) 構造の窒化ガリウム系発光素子を製造することができる。

【0011】

図5は、上述の青色発光の発光ダイオード10とリードフレーム20との接合状態を示した部分縦断面図である。

このチップ状の発光ダイオード10の電極7、8は、はんだバンプ17、18を介してリードフレーム20のリード部材21、22に接合される。

このチップ状の発光ダイオード10をリードフレーム20と接合した後、エポキシ樹脂等の透明樹脂でレンズ部を形成し、図1に示すような、発光ダイオード40cが構成される。そして、この発光ダイオード40cにおいては、リード部材21、22に所定の電圧を印加することにより、i層5の電極7の上部及びその近傍に位置している発光領域から青色発光が照射される。

【0012】

図6は、本考案に係る自動車用ルームライトの他の実施例の構成を示した縦断面図である。尚、上述の実施例と同様の構成のものについては、同じ符号を付してその説明を省略する。

この自動車用ルームライト200の樹脂カバー31の内部には、発光ダイオード40a、40b、40cの各光軸がほぼ交差する面に凹レンズ33が配設されている。

このような自動車用ルームライト200においては、発光ダイオード40a、40b、40cからの光は、凹レンズ33面で白色光となり、その光束は凹レンズ33で広げられることになる。

【0013】

図7は、本考案に係る自動車用ルームライトの他の実施例の構成を示した縦断面図である。

自動車用ルームライト300の基台35はプリント基板にて形成されている。この基台35のプリント配線上に3つのチップ状の青色発光の発光ダイオード10(図2参照)、赤色発光の発光ダイオード10'及び緑色発光の発光ダイオード10''を単位として隣接させ組み合わせた光源が並べられている。これらチップ状の発光ダイオード10の電極7, 8などは、はんだバンプ(図略)を介して直接、基台35上に接合される。そして、発光ダイオード10, 10', 10''が接合された光源の発光面側を覆うように基台35上に透明樹脂部材であるウレタン樹脂(硬質・軟質)やエポキシ樹脂などのポッティング樹脂36でポッティングし封止される。

このような自動車用ルームライト300では、構成がより簡単であり、その外形形状を薄くできるのでデザイン上の自由度が拡大する。

又、発光ダイオード10, 10', 10''の発光強度を変化させることにより任意の有色発光を得ることが可能であり自動車用可変色ルームライトを形成することができる。